

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

21.1.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

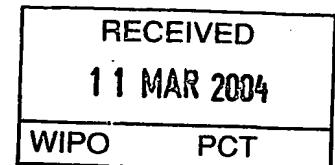
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 1月28日

出願番号
Application Number: 特願2003-019355

[ST. 10/C]: [JP2003-019355]

出願人
Applicant(s): 光洋精工株式会社

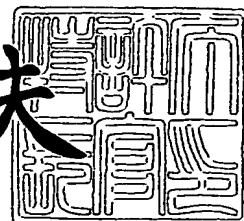


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月26日

特許長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 104398
【提出日】 平成15年 1月28日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B62D 5/04
【発明の名称】 電動式パワーステアリング装置
【請求項の数】 3
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5番 8号 光洋精工株
式会社内
【氏名】 平櫛 周三
【特許出願人】
【識別番号】 000001247
【氏名又は名称】 光洋精工株式会社
【代理人】
【識別番号】 100078868
【弁理士】
【氏名又は名称】 河野 登夫
【電話番号】 06(6944)4141
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 001889
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9810581
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動式パワーステアリング装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モータによって回転され、玉軸受により支持された小歯車と、該小歯車に噛合し舵取手段に繋がる大歯車とを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動式パワーステアリング装置において、前記玉軸受はアキシアル内部隙間の値を日本工業規格の規格値よりも大きくしてあることを特徴とする電動式パワーステアリング装置。

【請求項 2】 前記玉軸受の内輪及び外輪の軸長方向への相対移動を抑制する抑制手段を備えている請求項 1 記載の電動式パワーステアリング装置。

【請求項 3】 前記抑制手段は弾性環である請求項 2 記載の電動式パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は操舵補助力の発生源としてモータを用いてなる電動式パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両用の電動式パワーステアリング装置としては、例えば操舵輪に繋がる入力軸及び該入力軸にトーションバーを介して同軸的に繋がる出力軸の相対角変位量によって前記入力軸に加わる操舵トルクを検出し、検出したトルクに基づいて操舵補助用のモータを駆動し、該モータの回転力を減速歯車機構を介して舵取機構に伝動することにより操舵輪の回転に応じた舵取機構の動作を前記モータの回転により補助し、舵取りのための運転者の労力負担を軽減するよう構成されている（例えば、特許文献 1。）。

【0003】

減速歯車機構としては前記モータの駆動軸に結合された小歯車としてのウォームと、該ウォームに噛合する大歯車としてのウォームホイールとを備え、該ウォ

ームホイールが前記出力軸の途中に嵌合固定されている。

【0004】

ウォームはその両端部を一对の玉軸受で支持し、ウォームの回転性を高めてあるが、玉軸受には複数の球体を介して嵌合された内輪及び外輪間にアキシアルすきまがあるため、玉軸受に軸長方向の予圧を加えて前記アキシアルすきまをなくしている。例えば、ウォームの一端を支持する一方の玉軸受の外輪の一端に当接するねじ環を回転操作することにより一方の玉軸受の外輪及び内輪を軸長方向へ相対移動させ、さらにウォームを介して他方の転がり軸受の内輪及び外輪を軸長方向へ相対移動させることによりアキシアルすきまをなくしていた。

【0005】

ところで、以上のように構成された電動式パワーステアリング装置のウォームは、両端部を支持する玉軸受に対して軸長方向への移動ができないように支持されているため、前記操舵輪が操舵中立位置から左又は右方向へ操舵されることにより、操舵初期から前記モータが回転し、操舵補助が行われるように構成された場合、車両の高速走行時に操舵角が例えば1°程度に小さいときにおいても操舵補助が行われることになり、操舵フィーリングの低下を来すことになる。このため、一般には操舵角が1°程度に小さいときはモータが駆動されず、適度の操舵角を超えたときにモータが駆動されるように構成されている。

【0006】

【特許文献1】

特開2002-21943号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このように適度の操舵角を超えるまでの間モータが駆動されないように構成された場合、モータが駆動されない操舵領域、即ち、操舵中立位置の近傍領域での操舵時、操舵輪の操舵力が前記入力軸、トーションバー、出力軸、ウォームホイール及びウォームを介してモータの駆動軸に伝動され、該駆動軸が回転されることになる。この結果、モータの駆動軸を回転させるための負荷がウォーム、ウォームホイール、出力軸、トーションバー及び入力軸を介して操舵輪に

加わり、操舵負荷が大きくなる。

【0008】

ところで、モータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減するには、例えば特開平11-43062号公報に記載されているように、モータの駆動軸に結合されたウォームを軸長方向に離隔する2個の玉軸受がウォームの軸長方向への移動を可能に支持し、この2個の玉軸受の内輪と前記ウォームとの間に2個の皿ばね及びばね受部を設け、各皿ばねの弾性復元力により各内輪を外輪に対して軸長方向へ付勢し、玉軸受のアキシアルすきまをなくするとともに、ウォームの軸長方向両方への移動を抑制するように構成することにより達成することが可能である。

【0009】

この構成にあっては、モータが駆動されない操舵領域で操舵されることによって操舵輪の操舵力がウォームホイールからウォームに伝動されたとき、該ウォームに加わる軸長方向への分力によってウォームが皿ばねの弾性復元力に打ち勝つて軸長方向へ移動し、ウォームの回転角は小さくなり、ウォームからモータの駆動軸への伝動は緩和される。

【0010】

しかしながら、特開平11-43062号公報に記載されているように構成された場合、玉軸受のアキシアルすきまをなくするために2個の皿ばねと、2つのばね受部とを必要とし、構造が複雑となるし、また、特別の機構が付加されるため、ウォーム部分が大形化することになる。

【0011】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、操舵補助用のモータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を、特別の機構を付加することなく前記モータによって回転される小歯車を支持する玉軸受により低減することができる電動式パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

第1発明に係る電動式パワーステアリング装置は、モータによって回転され、

玉軸受により支持された小歯車と、該小歯車に噛合し舵取手段に繋がる大歯車とを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動式パワーステアリング装置において、前記玉軸受はアキシアル内部隙間の値を日本工業規格（JISとも称する。）の規格値よりも大きくしてあることを特徴とする。

【0013】

第1発明にあっては、小歯車を支持する玉軸受のアキシアル内部隙間の値を規格値よりも大きくしてあるため、JIS規格品に比較してさらに小歯車を軸長方向へ移動させることができ、さらに、この小歯車の軸長方向への移動量を、アキシアル内部隙間の値がJIS規格値である玉軸受を用いた場合に比べて多くすることができる。従って、モータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減することができ、操舵フィーリングを良好にできる。しかも、特別の機構を付加することなく構成してあるため、モータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減することができるにも拘らず、構造を簡素にでき、小歯車部分の小形化を図ることができる。

【0014】

第2発明に係る電動式パワーステアリング装置は、前記玉軸受の内輪及び外輪の軸長方向への相対移動を抑制する抑制手段を備えていることを特徴とする。

【0015】

第2発明にあっては、内輪及び外輪の軸長方向への相対移動を抑制しているため、小歯車及び玉軸受を組み込む場合、内輪の外輪に対する軸長方向の位置及び小歯車の玉軸受に対する軸長方向の位置を容易に設定することができ、組込作業性を向上できる。

【0016】

第3発明に係る電動式パワーステアリング装置は、前記抑制手段は弾性環であることを特徴とする。

【0017】

第3発明にあっては、弾性環を小歯車の周りに挿入することにより抑制手段を構成することができるため、組込作業性をより一層向上できる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

実施の形態 1

図1は本発明に係る電動式パワーステアリング装置の減速歯車機構部分の構成を示す拡大断面図、図2は電動式パワーステアリング装置の全体構成を示す断面図である。

【0019】

電動式パワーステアリング装置は、操舵補助用のモータ1と、該モータ1の駆動軸1aに雄形継手部2a及び雌形継手部2bを有する軸継手2を介して連結された小歯車としてのウォーム3及び該ウォーム3に噛合する大歯車としてのウォームホイール4を有する減速歯車機構Aと、該減速歯車機構Aを収容して支持する支持部材としてのハウジング5と、減速歯車機構Aに繋がる舵取手段6とを備えている。

【0020】

この舵取手段6は、一端部が舵取りのための操舵輪Bに繋がり、他端部に筒部61aを有する入力軸61と、筒部61a内に挿入されてその一端部が入力軸61の筒部61aに連結され、操舵輪Bに加わる操舵トルクの作用によって捩れるトーションバー62と、他端部がトーションバー62の他端部に連結され、減速歯車機構Aに繋がる出力軸63とを備えており、該出力軸63がユニバーサルジョイントを介して例えばラックピニオン式の舵取機構（不図示）に繋がる。

【0021】

ハウジング5は歯部3aの両端に軸部3b, 3cを有するウォーム3を収容し、該ウォーム3の軸部3b, 3cを、玉軸受7, 8を介して回転自在に支持した第1収容部5aと、ウォームホイール4を収容し、該ウォームホイール4を出力軸63及び該出力軸63に嵌合された2つの玉軸受9, 10を介して支持した第2収容部5bとを有する。

【0022】

第1収容部5aはウォーム3の軸長方向に長くなっており、その長手方向一端部には玉軸受7の外輪7aを嵌合支持する支持孔51と、該支持孔51の一端に

連なるねじ孔 5 2 及びモータ取付部 5 3 と、支持孔 5 1 の他端に連なり玉軸受 7 の移動を規制する規制部 5 4 とが設けられている。そして、支持孔 5 1 に玉軸受 7 の外輪 7 a が嵌合され、該外輪 7 a の一端に当接するねじ環 1 1 がねじ孔 5 2 に螺着され、外輪 7 a の他端を前記規制部 5 4 に押付けている。また、モータ取付部 5 3 にモータ 1 が取付けられている。

【0023】

第 1 収容部 5 a の他端部には玉軸受 8 の外輪 8 a を嵌合支持する支持孔 5 5 及び該支持孔 5 5 の一端に連なり玉軸受 8 の外輪 8 a の移動を規制する規制部 5 6 が設けられている。支持孔 5 5 の他端部は外部に開放されており、開放部に蓋体 1 3 が螺着され、外輪 8 a の他端を前記規制部 5 6 に押付けている。

【0024】

減速歯車機構 A のウォーム 3 は複数条の歯を有する歯部 3 a の一端に設けられた軸部 3 b が玉軸受 7 の内輪 7 b に軸長方向への移動を可能に挿入され、玉軸受 7 を介して支持孔 5 1 に回転自在に支持されている。歯部 3 a の他端に設けられた軸部 3 c は玉軸受 8 の内輪 8 b に軸長方向への移動を可能に挿入され、玉軸受 8 を介して支持孔 5 5 に回転自在に支持されている。各内輪 7 b, 8 b は歯部 3 a の両端に当接しており、ウォーム 3 が軸長方向一方（右方）へ移動する場合は内輪 7 b を軸長方向一方へ押圧し、ウォーム 3 が軸長方向他方（左方）へ移動する場合は内輪 8 b を軸長方向他方へ押圧するようにしてある。

ウォームホイール 4 は出力軸 6 3 の途中に嵌合固定されている。

【0025】

図 3 は玉軸受の一部を拡大した断面図である。

このようにウォーム 3 を支持する玉軸受 7, 8 はアキシアル内部隙間の値を日本工業規格の規格値よりも大きくしてある。詳しくは、転動体 7 c, 8 c の直径を d とし、内輪 7 b, 8 b の軌道溝 7 d, 8 d の半径を R とした場合、転動体 7 c, 8 c に対する軌道溝 7 d, 8 d の曲率 d / R を、日本工業規格で定められた値（53%）よりも大きい値（例えば 60 ~ 80%）とすることにより、アキシアル内部隙間の値を日本工業規格の規格値よりも大きくし、玉軸受 7, 8 が支持したウォーム 3 を外輪 7 a, 8 a に対して軸長方向へ移動させることができるよ

うにしてある。尚、転動体7c, 8c及び外輪7a, 8aの軌道溝7e, 8eの半径は規格値にしてある。さらに、アキシアル内部隙間はJISによりラジアル隙間との関係が定義づけられている。

【0026】

モータ1の駆動軸1aとウォーム3の軸部3bとはセレーションを有する雄形継手部2a及び雌形継手部2bを介して軸長方向への相対移動を可能に結合されている。雄形継手部2aは軸部3bの周面にセレーションを設けることにより構成されており、また、雌形継手部2bは駆動軸1aに嵌合固定された筒部材2cの内側にセレーションを設けることにより構成されており、雄形継手部2a及び雌形継手部2bがセレーション嵌合されている。

【0027】

尚、ハウジング5内には、トーションバー62の捩れに応じた入力軸61及び出力軸63の相対回転変位量によって操舵輪Bに加わる操舵トルクを検出するトルクセンサ12が内装されており、該トルクセンサ12が検出したトルク等に基づいてモータ1が駆動制御されるように構成されている。

【0028】

図4はウォームの軸長方向への移動量と軌道溝7d, 8dに加わる荷重との関係を示す図である。図4において、移動量及び荷重が正の場合は、ウォーム3に軸長方向一方（右方）の力が加わり、軸長方向一方（右方）へ移動したことを示しており、移動量及び荷重が負の場合は、ウォーム3に軸長方向他方（左方）の力が加わり、軸長方向他方（左方）へ移動したことを示している。

【0029】

以上のように構成された電動式パワーステアリング装置は、一端の軸部3bがモータ1の駆動軸1aに軸継手2を介して結合されたウォーム3の軸部3bを玉軸受7により、また、軸部3cを玉軸受8により夫々回転自在に支持し、ウォーム3を内輪7b, 8bに対して軸長方向へ移動可能としてある。また、玉軸受7, 8の転動体7c, 8cは外輪7a, 8a及び内輪7b, 8bの軌道溝7d, 8d, 7e, 8eの中央部に位置している。玉軸受7, 8はアキシアル内部隙間の値をJIS規格値よりも大きくしてあるため、ウォーム3を外輪7a, 8aに対

して軸長方向へ移動させることができ、さらに、このウォーム3の軸長方向への移動量を、図4の(a)に示すようにアキシアル内部隙間の値がJIS規格値である従来の玉軸受を用いた場合の移動量(b)に比べて多くすることができる。

【0030】

しかし、モータ1が駆動されない操舵領域、即ち、車両の高速走行時の操舵角が例えば1°程度に小さい操舵領域で操舵されることにより、操舵輪Bの操舵力が入力軸61、トーションバー62、出力軸63及びウォームホイール4を介してウォーム3に伝動されたとき、該ウォーム3に加わる軸長方向への分力によってウォーム3は内輪7bを押圧しつつ外輪7aに対して軸長方向一方(右方)へ移動、又は、内輪8bを押圧しつつ外輪8aに対して軸長方向他方(左方)へ移動し、ウォーム3の回転角が小さくなり、ウォーム3からモータ1の駆動軸1aへの伝動を緩和することができ、モータ1が駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減でき、操舵フィーリングを良好にできる。尚、ウォーム3が軸長方向一方(右方)へ移動する場合、軸部3cと内輪8bとは相対移動し、また、ウォーム3が軸長方向他方(左方)へ移動する場合、軸部3bと内輪7bとは相対移動する。

【0031】

しかも、特別の機構を付加することなくウォーム3を支持するための玉軸受7, 8を改良した構成であるため、モータ1が駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減することができるに拘らず、構造を簡素にでき、ウォーム3部分の小形化を図ることができる。

【0032】

実施の形態2

図5は実施の形態2の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

この実施の形態2の電動式パワーステアリング装置は、実施の形態1の玉軸受7, 8の内輪7bと外輪7a、及び内輪8bと外輪8aとの軸長方向への相対移動を抑制する抑制手段としての弾性環14, 15を設けたものである。尚、ウォーム3は内輪7b, 8bに対して軸長方向へ移動可能になっている。

【0033】

実施の形態 2において、軸部 3 b, 3 c の途中には止め輪 16, 17 が設けられており、該止め輪 16, 17 と内輪 7 b, 8 b との間に皿ばね、ばね座金、ゴム板等の弾性環 14, 15 が設けられており、該弾性環 14, 15 が内輪 7 b, 8 b を外輪 7 a, 8 a に対して歯部 3 a 側へ変位させ、内輪 7 b, 8 b の外輪 7 a, 8 a に対する軸長方向への遊動を防いでいる。

【0034】

実施の形態 2にあっては、モータ 1 が駆動されない操舵領域でウォーム 3 が軸長方向一方（右方）へ移動する場合、ウォーム 3 の歯部 3 a が内輪 7 b を押圧し、弾性環 13 を撓ませつつウォーム 3 が内輪 7 bとともに右方へ移動し、内輪 7 b と外輪 7 a との軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環 14 の撓み量が増加するに従ってウォーム 3 の移動量が減少する。また、ウォーム 3 が軸長方向他方（左方）へ移動する場合、ウォーム 3 の歯部 3 a が内輪 8 b を押圧し、弾性環 15 を撓ませつつウォーム 3 が内輪 8 b とともに左方へ移動し、内輪 8 b と外輪 8 a との軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環 15 の撓み量が増加するに従ってウォーム 3 の移動量が減少する。尚、ウォーム 3 が軸長方向一方（右方）へ移動する場合、止め輪 17 を介して弾性環 15 が撓むことになるが、内輪 8 b は移動しない。また、ウォーム 3 が軸長方向他方（左方）へ移動する場合、止め輪 16 を介して弾性環 14 が撓むことになるが、内輪 7 b は移動しない。

【0035】

また、内輪 7 b, 8 b 及び外輪 7 a, 8 a の軸長方向への相対移動を抑制しているため、ウォーム 3 及び玉軸受 7, 8 を組み込む場合、内輪 7 b, 8 b の外輪 7 a, 8 a に対する軸長方向の位置及びウォーム 3 の玉軸受 7, 8 に対する軸長方向の位置を容易に設定することができ、組込作業性を向上できる。

その他の構成及び作用は実施の形態 1 と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【0036】

実施の形態 3

図 6 は実施の形態 3 の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

この実施の形態3の電動式パワーステアリング装置は、実施の形態1の玉軸受7, 8の外輪7a, 8aを軸長方向へ移動可能とし、内輪7b, 8b及び外輪7a, 8aの軸長方向への相対移動を抑制する抑制手段としての弾性環18, 19、20, 21を設けたものである。尚、ウォーム3は内輪7b, 8bに対して軸長方向へ移動可能になっている。

【0037】

実施の形態3において、外輪7a, 8aは支持孔51, 55に軸長方向への移動を可能に嵌合されており、該外輪7a, 8a及び規制部54, 56の間に皿ばね、ばね座金、ゴム板等の弾性環20, 21が設けられている。軸部3b, 3cの途中には止め輪22, 23が設けられており、該止め輪22, 23と内輪7b, 8bとの間に皿ばね、ばね座金、ゴム板等の弾性環18, 19が設けられており、該弾性環18, 19が内輪7b, 8bを外輪7a, 8aに対して歯部3a側へ変位させ、内輪7b, 8bの外輪7a, 8aに対する軸長方向への遊動を防いでいる。

【0038】

実施の形態3にあっては、モータ1が駆動されない操舵領域でウォーム3が軸長方向一方（右方）へ移動する場合、ウォーム3の歯部3aが内輪7bを押圧し、弾性環18を撓ませつつウォーム3が内輪7bとともに右方へ移動し、内輪7bと外輪7aとの軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環18の撓み量が増加するに従ってウォーム3の移動量が減少する。また、ウォーム3が軸長方向他方（左方）へ移動する場合、ウォーム3の歯部3aが内輪8bを押圧し、弾性環19を撓ませつつウォーム3が内輪8bとともに左方へ移動し、内輪8b及び外輪8aの軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環19の撓み量が増加するに従ってウォーム3の移動量が減少する。尚、ウォーム3が軸長方向一方（右方）へ移動する場合、止め輪23を介して弾性環19が撓み、さらに内輪8b、転動体8c及び外輪8aを介して弾性環21が撓むことになり、玉軸受8の全体が軸長方向一方（右方）へ移動する。また、ウォーム3が軸長方向他方（左方）へ移動する場合、止め輪22を介して弾性環18が撓み、さらに内輪7b、転動体7c及び外輪7aを介して弾性環20が撓むことになり、玉軸受7の

全体が軸長方向他方（左方）へ移動する。

また、内輪7b, 8b及び外輪7a, 8aの軸長方向への相対移動を抑制しているため、ウォーム3及び玉軸受7, 8を組み込む場合、内輪7b, 8bの外輪7a, 8aに対する軸長方向の位置及びウォーム3の玉軸受7, 8に対する軸長方向の位置を容易に設定することができ、組込作業性を向上できる。

その他の構成及び作用は実施の形態1、2と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【0039】

実施の形態4

図7は実施の形態4の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

この実施の形態4の電動式パワーステアリング装置は、反モータ側の玉軸受8に代えて、ウォーム3及びウォームホイール4の回転中心間距離を調整可能として軸部3cを支持する軸受部材24を設け、さらに、モータ側に配置された実施の形態1の玉軸受7の内輪7b及び外輪7aの軸長方向への相対移動を抑制する抑制手段としての弾性環25, 26を内輪7bの両端側に設けたものであり、軸部3cは軸受部材24に対して軸長方向へ移動可能としてある。

【0040】

実施の形態4において、ウォーム3は軸受部材24に対して軸長方向へ移動可能としてある。軸部3bの途中には止め輪27が設けられており、該止め輪27と内輪7bとの間、及び歯部3aと内輪7bとの間に夫々皿ばね、ばね座金、ゴム板等の弾性環25, 26が設けられており、該弾性環25, 26が内輪7bを外輪7aの軸長方向中央に位置させ、内輪7bの外輪7aに対する軸長方向への遊動を防いでいる。

【0041】

第1収容部5aの他端部は支持孔55に代えて、軸部3cが挿入される凹孔57及び該凹孔57の内面に臨み、軸部3cの径方向に向けて穿設、換言すればウォーム3をウォームホイール4に向けて押付ける方向に穿設された円柱形の収容孔58が設けられている。この収容孔58には軸部3cが回転自在に嵌合される軸受部材24と、該軸受部材24を前記押付ける方向へ付勢するコイルバネから

なる弾性体28と、収容孔58の外部への開放部を閉じる閉孔部材29とが収容されている。この閉孔部材29は収容孔58の外部への開放側に螺着されている。

【0042】

軸受部材24はその軸長方向の途中、換言すれば収容孔58に沿って移動する移動方向の途中に前記移動方向と直交するように穿設された軸受孔24a及び該軸受孔24aに挿入固定されたすべり軸受30が設けられており、該すべり軸受30を介して軸部3cを軸受部材24に軸長方向へ移動可能に支持してある。

【0043】

実施の形態4にあっては、モータ1が駆動されない操舵領域でウォーム3が軸長方向一方（右方）へ移動する場合、ウォーム3の歯部3aが弾性環26を押圧し、該弾性環26を撓ませつつウォーム3が内輪7bとともに右方へ移動し、内輪7b及び外輪7aの軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環26の撓み量が増加するに従ってウォーム3の移動量が減少する。また、ウォーム3が軸長方向他方（左方）へ移動する場合、止め輪27が内輪7bを押圧し、弾性環25を撓ませつつウォーム3が内輪7bとともに左方へ移動し、内輪7b及び外輪7aの軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環25の撓み量が増加するに従ってウォーム3の移動量が減少する。

また、内輪7b及び外輪7aの軸長方向への相対移動を抑制しているため、ウォーム3及び玉軸受7を組み込む場合、内輪7bの外輪7aに対する軸長方向の位置及びウォーム3の玉軸受7に対する軸長方向の位置を容易に設定することができ、組込作業性を向上できる。

その他の構成及び作用は実施の形態1、2、3と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【0044】

実施の形態5

図8は実施の形態5の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

この実施の形態5の電動式パワーステアリング装置は、実施の形態4のようにウォーム3のモータ側を玉軸受7で支持し、反モータ側を軸受部材24で支持し

た構成において、外輪 7 a を軸長方向へ移動可能とし、内輪 7 b とウォーム 3 との軸長方向への相対移動を阻止し、内輪 7 b と外輪 7 a との軸長方向への相対移動を抑制する抑制手段としての弾性環 3 1, 3 2 を外輪 7 a の両端側に設けたものである。

【0045】

実施の形態 5において、転動体 7 c 及び内輪 7 b の軌道溝 7 d の半径は規格値とし、外輪 7 a の軌道溝 7 e を実施の形態 1 の内輪 7 b の軌道溝 7 d と同様に形成し、玉軸受 7 のアキシアル内部隙間の値を日本工業規格の規格値よりも大きくなりし、ウォーム 3 を外輪 7 a、ハウジング 5 に対して軸長方向へ移動させることができるようにしてある。外輪 7 a は支持孔 5 1 に軸長方向への移動を可能に嵌合されており、該外輪 7 a と規制部 5 4との間、及び外輪 7 a とねじ環 1 1との間に夫々皿ばね、ばね座金、ゴム板等の弾性環 3 1, 3 2 が設けられており、該弾性環 3 1, 3 2 が外輪 7 a を内輪 7 b の軸長方向中央に位置させ、外輪 7 a の内輪 7 b に対する軸長方向への遊動を防いでいる。

軸部 3 b の途中には内輪 7 b の軸長方向への移動を規制する止め輪 3 3 が設けられている。

【0046】

実施の形態 5にあっては、モータ 1 が駆動されない操舵領域でウォーム 3 が軸長方向一方（右方）へ移動する場合、ウォーム 3 の歯部 3 a が内輪 7 b を押圧し、該内輪 7 b がウォーム 3 とともに移動するとともに、内輪 7 b 及び転動体 7 c を介して外輪 7 a を押圧し、弾性環 3 1 を撓ませつつウォーム 3 がさらに右方へ移動し、内輪 7 b と外輪 7 a との軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環 3 1 の撓み量が増加するに従ってウォーム 3 の移動量が減少する。また、ウォーム 3 が軸長方向他方（左方）へ移動する場合、止め輪 3 3 が内輪 7 b を押圧し、該内輪 7 b がウォーム 3 とともに移動するとともに、内輪 7 b 及び転動体 7 c を介して外輪 7 a を押圧し、弾性環 3 2 を撓ませつつウォーム 3 がさらに左方へ移動し、内輪 7 b 及び外輪 7 a の軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環 3 2 の撓み量が増加するに従ってウォーム 3 の移動量が減少する。

また、内輪 7 b 及び外輪 7 a の軸長方向への相対移動を抑制しているため、ウ

オーム 3 及び玉軸受 7 を組み込む場合、内輪 7 b の外輪 7 a に対する軸長方向の位置及びウォーム 3 の玉軸受 7 に対する軸長方向の位置を容易に設定することができ、組込作業性を向上できる。

その他の構成及び作用は実施の形態 1、4 と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【0047】

尚、以上説明した実施の形態 1～4 において、内輪 7 b、8 b の軌道溝 7 d、8 d は円弧面とする他、軌道溝 7 d、8 d の幅方向中央部に直線的な非円弧面を有する構成としてもよい。また、実施の形態 5 において、外輪 7 a、8 a の軌道溝 7 e、8 e は円弧面とする他、軌道溝 7 e、8 e の幅方向中央部に直線的な非円弧面を有する構成としてもよい。

【0048】

また、玉軸受 7、8 のアキシャル内部隙間の値を大きくする手段として、実施の形態 1～4 により内輪 7 b、8 b 又は内輪 7 b の軌道溝 7 d、8 d の形状を変えるか、又は、実施の形態 5 により外輪 7 a、8 a 又は外輪 7 a の軌道溝 7 e、8 e の形状を変える他、内輪及び外輪の軌道溝の形状を変えてよい。

【0049】

【発明の効果】

以上詳述したように第 1 発明によれば、特別の機構を付加することなくモータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減することができ、操舵フィーリングを良好にできるのであり、しかも、前記操舵負荷を低減することができるに拘らず、構造を簡素にでき、小歯車部分の小形化を図ることができる。

【0050】

第 2 発明によれば、小歯車及び玉軸受を組み込む場合、内輪の外輪に対する軸長方向の位置及び小歯車の玉軸受に対する軸長方向の位置を容易に設定することができ、組込作業性を向上できる。

【0051】

第 3 発明によれば、弾性環を小歯車の周りに挿入することにより抑制手段を構成することができるため、組込作業性をより一層向上できる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明に係る電動式パワーステアリング装置の減速歯車機構部分の構成を示す拡大断面図である。

【図 2】

本発明に係る電動式パワーステアリング装置の全体構成を示す断面図である。

【図 3】

本発明に係る電動式パワーステアリング装置の玉軸受の一部を拡大した断面図である。

【図 4】

ウォームの軸長方向への移動量と軌道溝に加わる荷重との関係を示す図である。

【図 5】

実施の形態 2 の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

【図 6】

実施の形態 3 の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

【図 7】

実施の形態 4 の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

【図 8】

実施の形態 5 の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

1 モータ

3 ウォーム（小歯車）

4 ウォームホイール（大歯車）

7, 8 玉軸受

7 a, 8 a 外輪

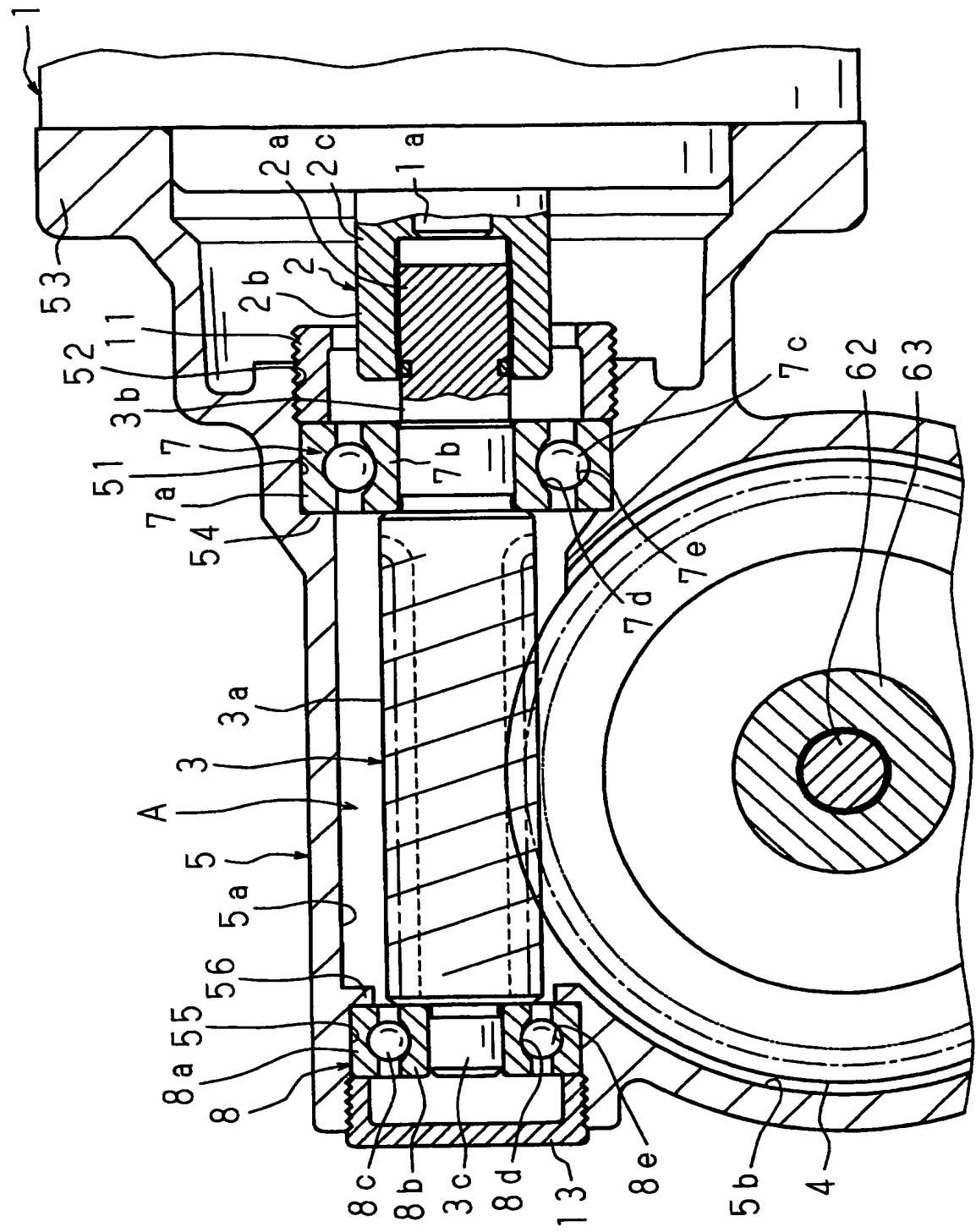
7 b, 8 b 内輪

14, 15, 18~21, 25, 26, 31, 32 弾性環（抑制手段）

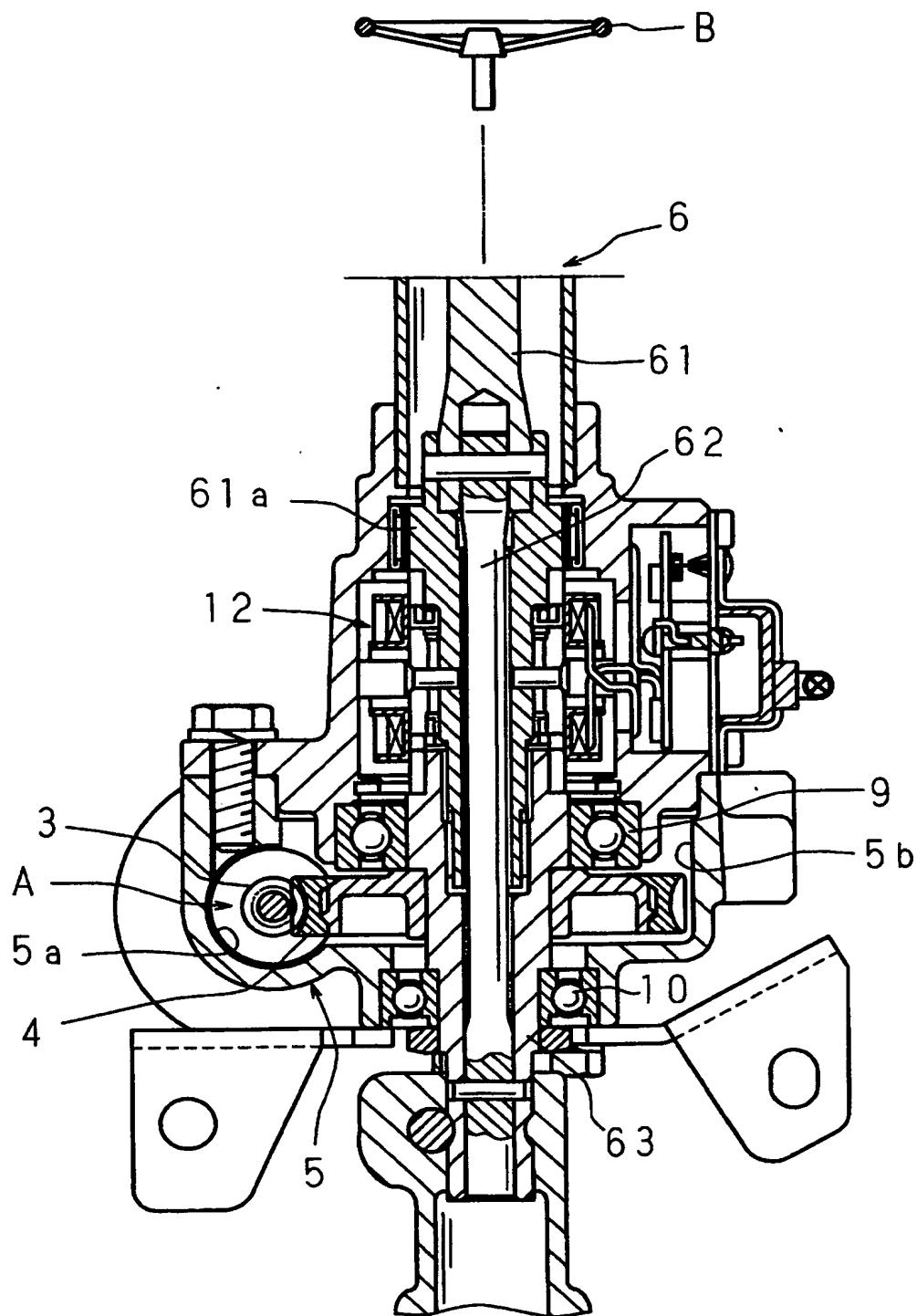
【書類名】

図面

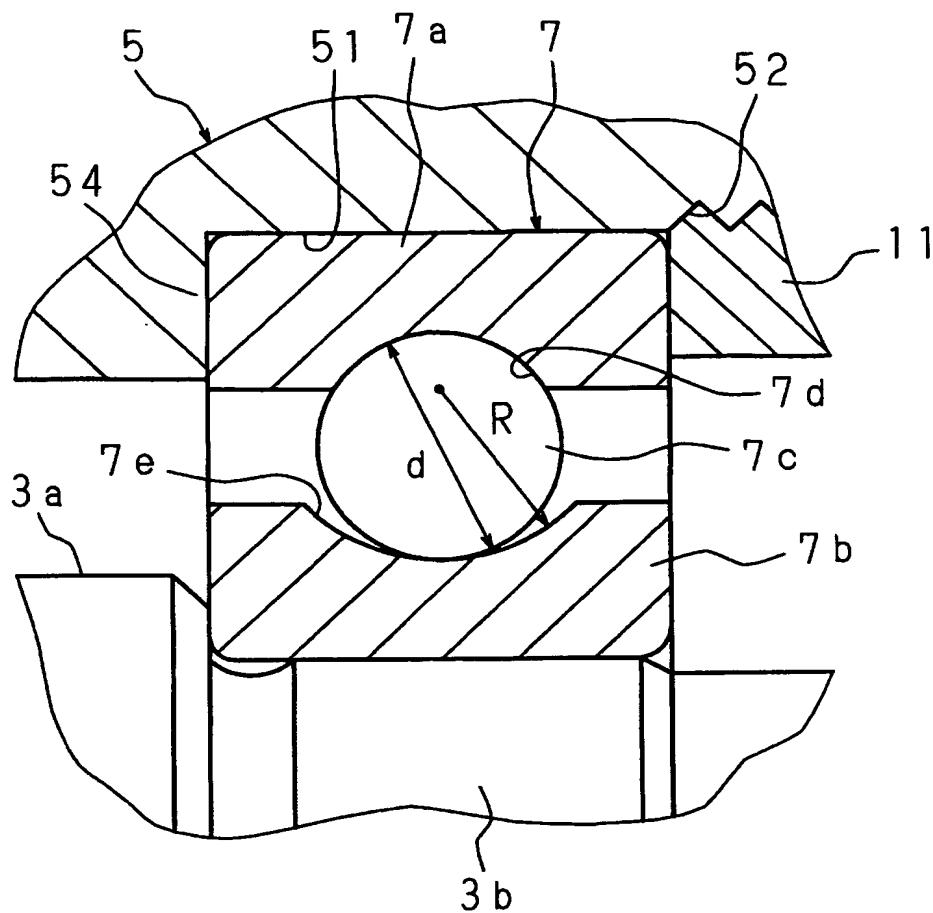
【図1】



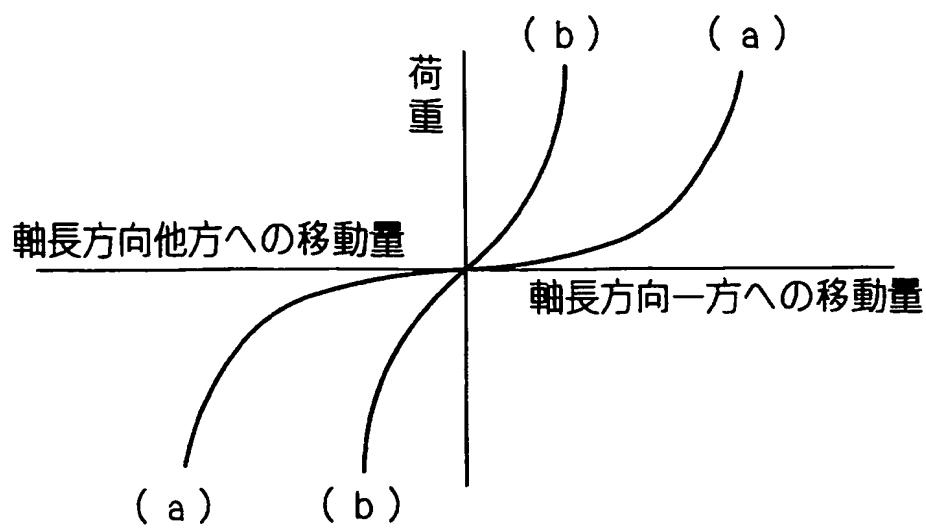
【図2】



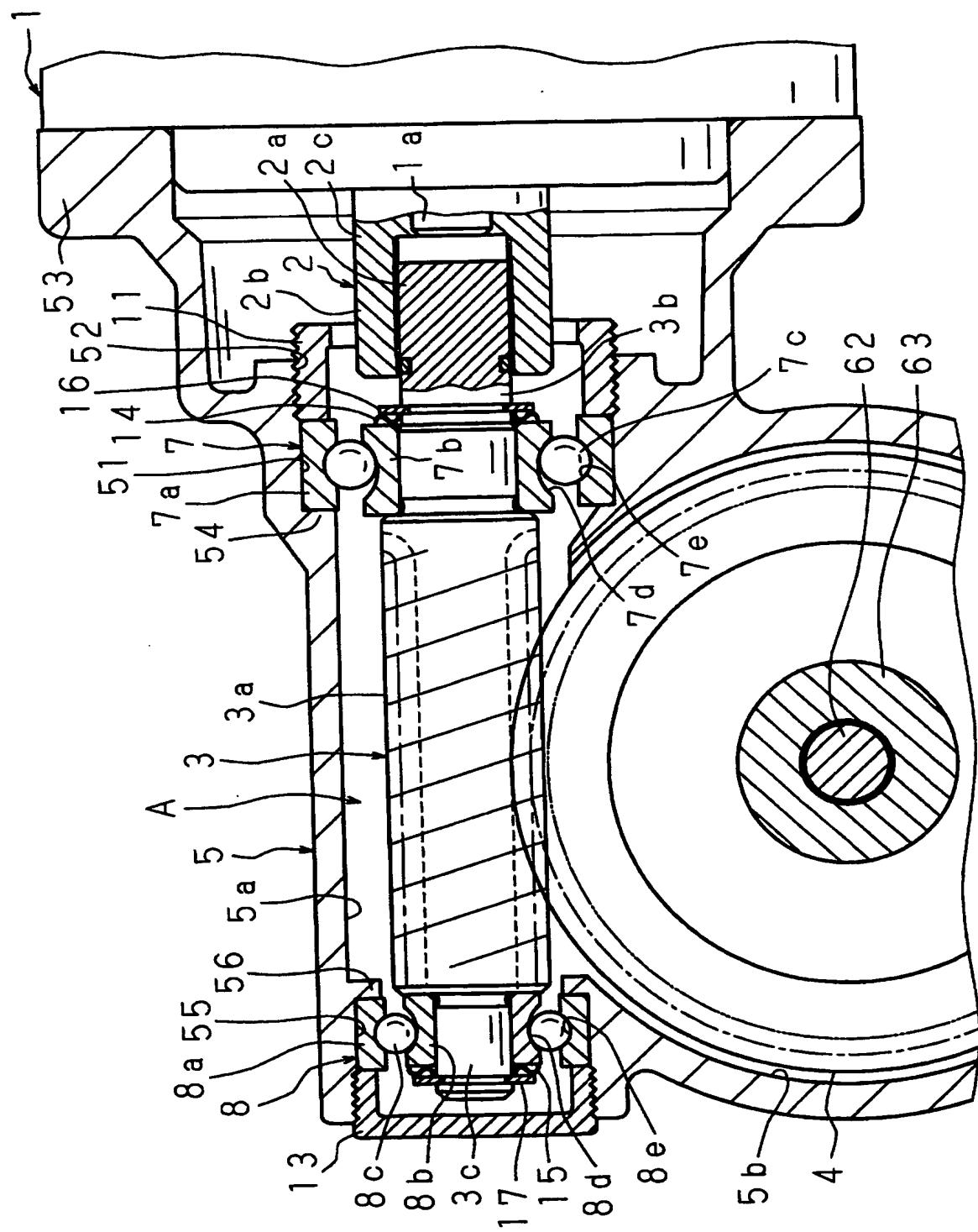
【図3】



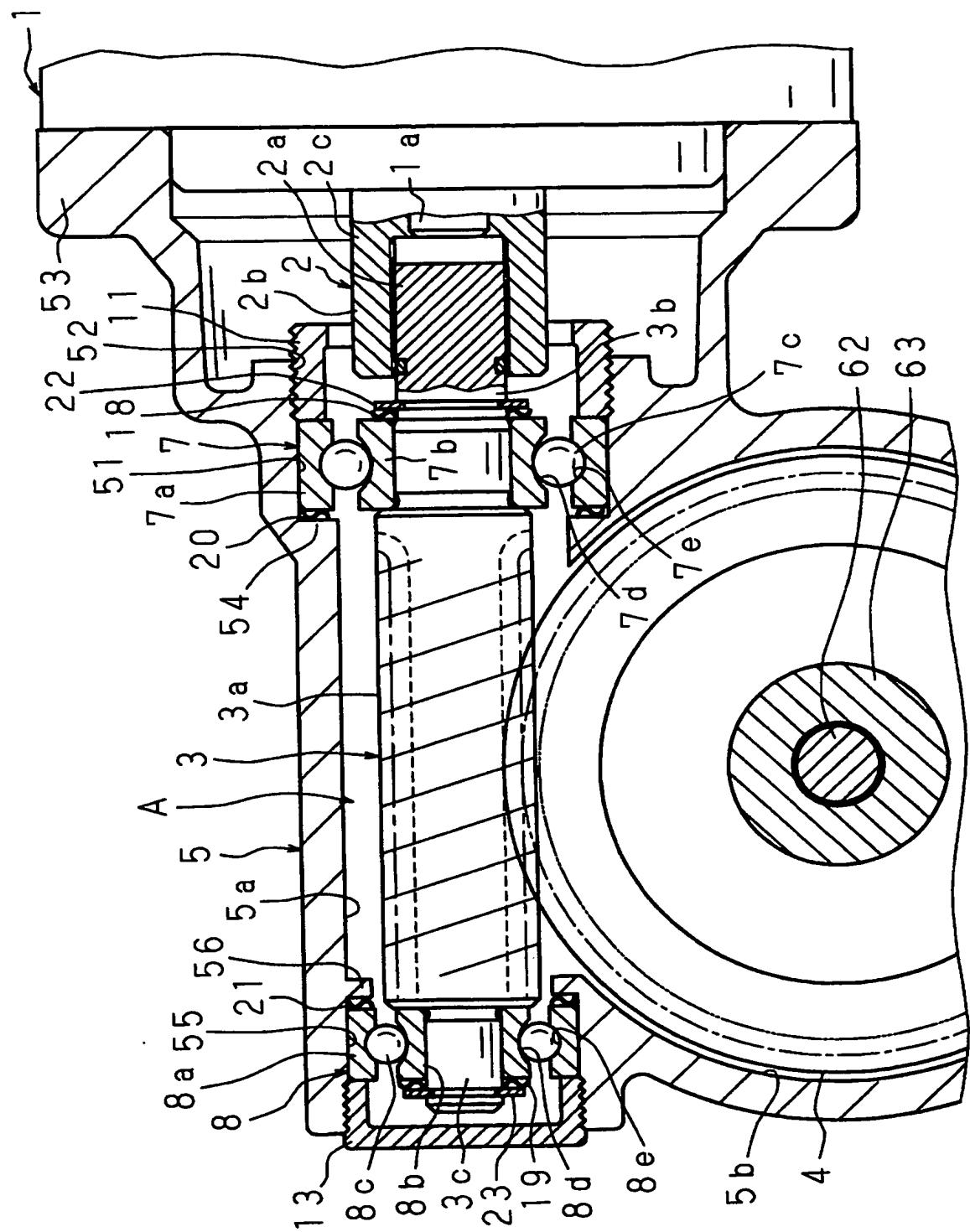
【図4】



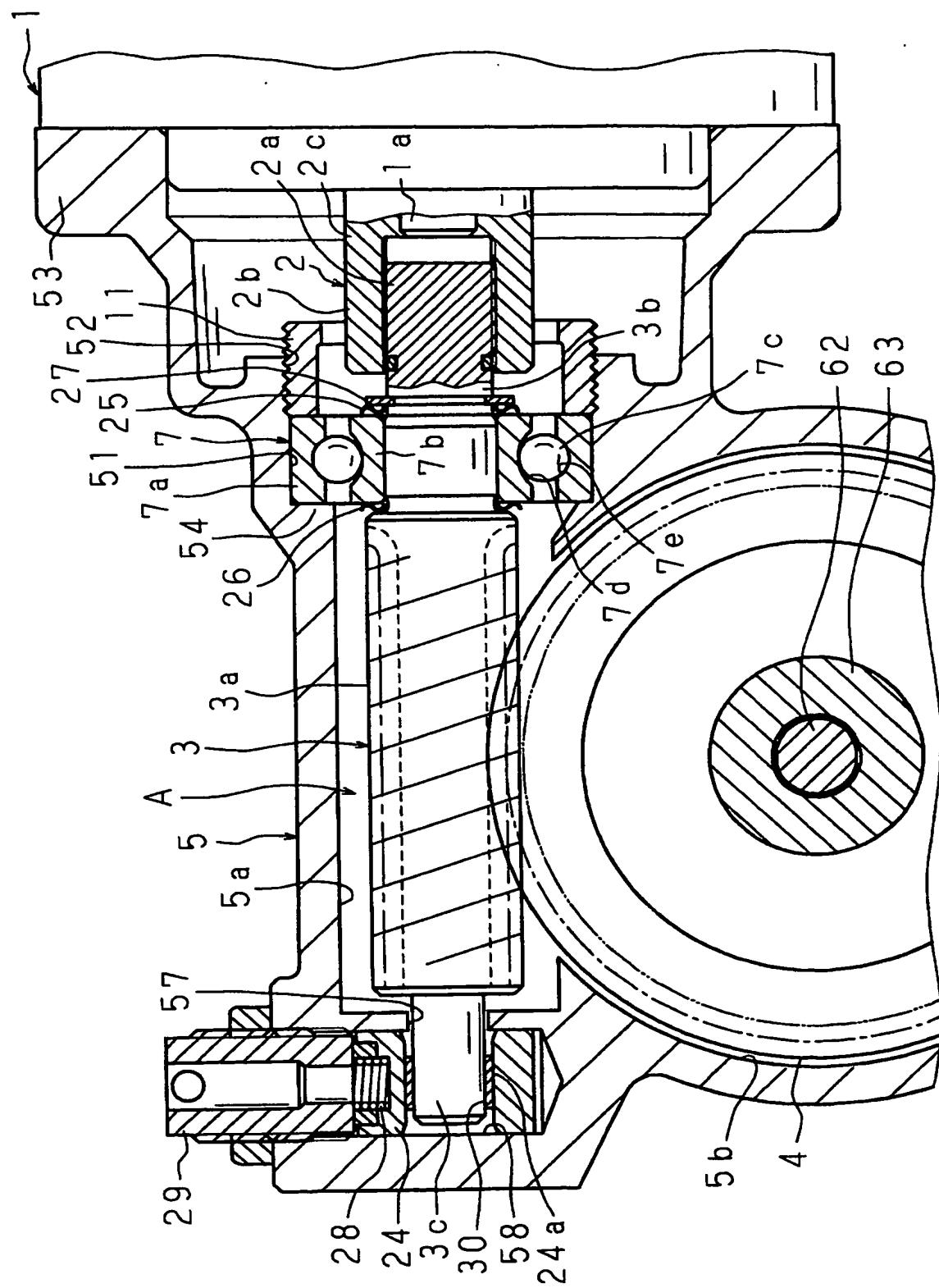
【図5】



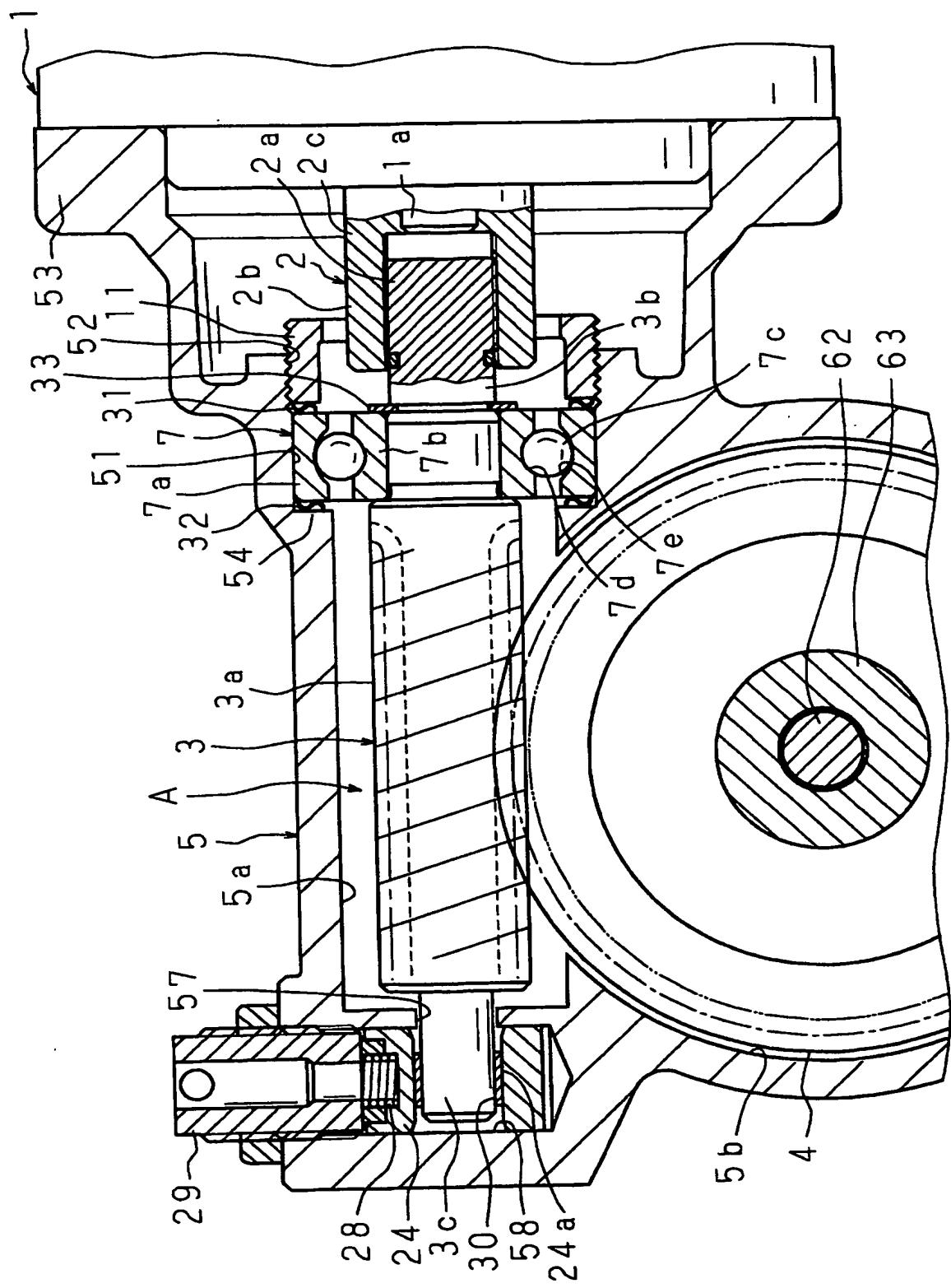
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 操舵補助用のモータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を、特別の機構を付加することなく前記モータによって回転される小歯車を支持する玉軸受により低減することができるようとする。

【解決手段】 操舵補助用のモータ1によって回転されるウォーム3と、該ウォーム3を回転自在に支持する玉軸受7, 8と、ウォーム3に噛合し舵取手段に繋がるウォームホイール4とを備え、前記玉軸受7, 8のアキシアル内部隙間の値を日本工業規格の規格値よりも大きくし、前記モータ1が駆動されない操舵領域でウォームホイール4からウォーム3に伝動された操舵力によりウォーム3を内輪7b又は8bとともに軸長方向へ移動させ、モータ1が駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減するようにした。

【選択図】 図1

特願 2003-019355

出願人履歴情報

識別番号 [000001247]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
氏名 光洋精工株式会社